

## ใบงานที่ 5

### การใช้งาน RFID เบื้องต้น

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมให้บอร์ด ARDUINO UNO สามารถสื่อสารกับ RFID ได้
2. นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมควบคุม LED โดยใช้ RFID ได้

#### เครื่องมือและอุปกรณ์การทดลอง

1. Computer หรือ Laptop
2. บอร์ด ARDUINO UNO
3. โปรแกรม Arduino(IDE)
4. LED
5. Module RFID MFRC522

#### ตอนที่ 1 : โปรแกรมอ่านค่าบัตร RFID

1. ให้นักเรียนต่อวงจรอ่านค่าบัตร RFID ดังนี้

ARDUINO PIN	MFRC522 PIN
9	RST
10	SDA(SS)
11	MOSI
12	MISO
13	SCK
5V	VIN
GND	GND

## 2.ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมอ่านค่าบัตร RFID และบันทึกผลการทดลองลงในตาราง

```
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>

#define SS_PIN 10
#define RST_PIN 9

MFRC522 rfid(SS_PIN, RST_PIN);

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  SPI.begin();
  rfid.PCD_Init();
}

void loop() {
  if (rfid.PICC_IsNewCardPresent() && rfid.PICC_ReadCardSerial()) {
    Serial.println("Card detected!");
    Serial.print("UID: ");
    for (byte i = 0; i < rfid.uid.size; i++) {
      Serial.print(rfid.uid.uidByte[i] < 0x10 ? " 0" : " ");
      Serial.print(rfid.uid.uidByte[i], HEX);
    }
    Serial.println();

    delay(1000);
  }
}
```

บัตร RFID	ค่าที่อ่านได้
บัตรใบที่ 1	Card detected! 14:18:21.125 -> UID: C3 C5 6D 16
บัตรใบที่ 2	Card detected! 14:19:57.996 -> UID: F3 A9 6D 16
บัตรใบที่ 3	Card detected! 14:20:40.160 -> UID: E3 D3 9A 34

## 3.อธิบายหลักการทำงานของโปรแกรม

โปรแกรมนี้ออกแบบเพื่อให้ Arduino ทำหน้าที่เป็น RFID reader โดยใช้โมดูล MFRC522 ซึ่งสามารถอ่านข้อมูลจากบัตร RFID ได้ โดยเฉพาะ UID (Unique Identifier) ของบัตรนั้น ๆ โปรแกรมจะทำงานในลูป loop() โดยตรวจสอบว่ามีการวางบัตรลงบน RFID reader หรือไม่ ถ้าพบบัตร, โปรแกรมจะแสดง UID ของบัตรนั้นผ่านทาง Serial Monitor ของ Arduino IDE.

## ตอนที่ 2 : โปรแกรมตรวจสอบบัตร RFID

1.ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมตรวจสอบบัตร RFID ดังนี้

```
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>

#define SS_PIN 10
#define RST_PIN 9

MFRC522 rfid(SS_PIN, RST_PIN);

byte authorizedCardUID[] = {0x13, 0x1E, 0x79, 0x16}; //ตัวอย่างรหัสบัตรจาก RFID ที่จะกำหนดให้ ACCESS เข้าระบบได้

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  SPI.begin();
  rfid.PCD_Init();
}

void loop() {
  if (rfid.PICC_IsNewCardPresent() && rfid.PICC_ReadCardSerial()) {
    Serial.println("Card detected!");

    Serial.print("UID: ");
    for (byte i = 0; i < rfid.uid.size; i++) {
      Serial.print(rfid.uid.uidByte[i] < 0x10 ? " 0" : " ");
      Serial.print(rfid.uid.uidByte[i], HEX);
    }
    Serial.println();

    // Check if the detected card is an authorized card
    if (isAuthorizedCard()) {
      Serial.println("Access granted!");
    } else {
      Serial.println("Access denied!");
    }

    delay(1000);
  }
}

bool isAuthorizedCard() {
  if (compareUID(authorizedCardUID)) {
    return true; // Authorized card
  }
  return false; // Not an authorized card
}

bool compareUID(byte authorizedUID[]) {
  for (byte i = 0; i < rfid.uid.size; i++) {
    if (rfid.uid.uidByte[i] != authorizedUID[i]) {
      return false; // UID doesn't match
    }
  }
  return true; // UID matches
}
```

2.ทำการทดลอง Scan บัตร RFID และบันทึกผลการทดลองลงในตาราง

บัตร RFID	ผลลัพธ์การทำงาน
บัตรที่ผ่านการกรอกข้อมูลลงในโปรแกรม	UID: C3 C5 6D 16 14:24:29.448 -> Access granted!
บัตรที่ไม่ผ่านการกรอกข้อมูลลงในโปรแกรม	UID: F3 A9 6D 16 14:22:58.693 -> Access denied!

3.อธิบายหลักการทำงานของโปรแกรม

โปรแกรมนี้ถูกออกแบบเพื่อให้ Arduino ทำหน้าที่เป็น RFID reader และตรวจสอบว่าบัตรที่วางลงบน RFID reader เป็นบัตรที่ได้รับอนุญาตหรือไม่ โดยในที่นี้มีการกำหนดบัตรที่ได้รับอนุญาตด้วย UID ที่ระบุไว้ในตัวแปร authorizedCardUID (ตัวอย่างเช่น {0x13, 0x1E, 0x79, 0x16}).

ตอนที่ 3 : โปรแกรมควบคุมการทำงานของ LED ด้วย RFID

1.ให้นักเรียนต่อวงจรควบคุมการทำงานของ LED ด้วย RFID ดังนี้

ARDUINO PIN	MFRC522 PIN
9	RST
10	SDA(SS)
11	MOSI
12	MISO
13	SCK
5V	VIN
GND	GND
LED	8

2.เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของ LED ด้วย RFID โดยมีเงื่อนไขดังนี้

- 1.หาก SCAN บัตรที่ได้รับอนุญาตให้ LED ติด
- 2.หาก SCAN บัตรที่ไม่ได้รับอนุญาตให้ LED ดับ
- 3.หากไม่มีการ SCAN บัตรให้ LED ดับ

เมื่อเขียนโปรแกรมแล้วให้บันทึกโปรแกรมลงในช่องว่าง

```

#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>

#define SS_PIN 10
#define RST_PIN 9
#define LED_PIN 8

MFRC522 rfid(SS_PIN, RST_PIN);

byte authorizedCardUID[] = {0x13, 0x1E, 0x79, 0x16};
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  SPI.begin();
  rfid.PCD_Init();
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT);
  digitalWrite(LED_PIN, LOW);
}

void loop() {
  if (rfid.PICC_IsNewCardPresent() && rfid.PICC_ReadCardSerial()) {
    Serial.println("Card detected!");
    Serial.print("UID: ");
    for (byte i = 0; i < rfid.uid.size; i++) {
      Serial.print(rfid.uid.uidByte[i] < 0x10 ? " 0" : " ");
      Serial.print(rfid.uid.uidByte[i], HEX);
    }
    Serial.println();

    if (isAuthorizedCard()) {
      digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
      Serial.println("Access granted! LED ON");
    } else {
      digitalWrite(LED_PIN, LOW);
      Serial.println("Access denied! LED OFF");
    }

    delay(1000);
  } else {
    digitalWrite(LED_PIN, LOW);
  }
}

bool isAuthorizedCard() {
  return compareUID(authorizedCardUID);
}

bool compareUID(byte authorizedUID[]) {
  for (byte i = 0; i < rfid.uid.size; i++) {
    if (rfid.uid.uidByte[i] != authorizedUID[i]) {
      return false;
    }
  }
  return true;
}

```

ปัญหาที่พบในการทดลอง  
board อ่านค่าไม่ได้ เพราะ ลืมเพิ่มบัตร

แนวทางในการแก้ไขปัญหา  
เพิ่มบัตรลงไปใน code แล้วรัน

สรุปผลการทดลอง  
สิ่งที่เกิดการผิดพลาด หรือ error เกิดจากการทำ ทำผิดขั้นตอน ดังนั้นเราจึงต้องแก้ไขให้ถูกต้อง